

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

09-146032

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G11B 7/09

(21)Application number : 07-305780

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.11.1995

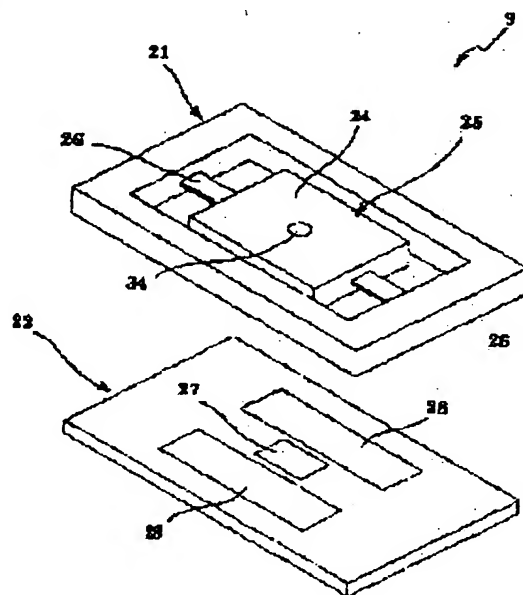
(72)Inventor : KASAHARA AKIHIRO

(54) GALVANOMIRROR AND OPTICAL DISK DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a galvanomirror lightweight and small-sized in constitution possible to perform high-speed seeking.

SOLUTION: The galvanomirror 9 is constituted by laminating two plates; a first plate 21 and a second plate 22. The first plate 21 consists of a stationary part 24, an oscillating part 25 and two elastic parts 26 which are integrally molded by anisotropic etching of a semiconductor mainly composed of silicon. The second plate 22 is formed out of an electrically insulating material, for example, glass plate, and is joined to the stationary part 24 of the first plate 21 by means, such as electrostatic joining. Further, a reflection mirror 24 is provided on the corresponding second plate 22 is provided with a photodetector 27.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所  |
|---------------------------|-------|---------|---------------|---------|
| G 0 2 B 26/10             | 1 0 4 |         | G 0 2 B 26/10 | 1 0 4 Z |
| G 1 1 B 7/09              |       | 9646-5D | G 1 1 B 7/09  | D       |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-305780

(22) 出願日 平成7年(1995)11月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 笠原 章裕

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

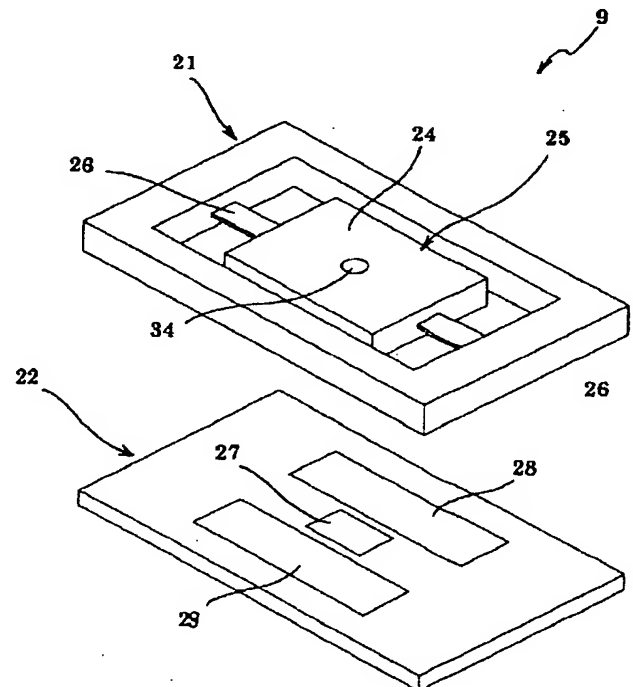
(74) 代理人 弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 ガルバノミラーおよびこれを用いた光ディスク装置

## (57) 【要約】

【課題】従来のガルバノミラーは質量が大きく、光学ヘッドの高速シークが阻害されていた。

【解決手段】本発明のガルバノミラー9は第1のプレート21、第2のプレート22の2つのプレートが積層された構造をなしている。第1のプレート21には固定部24、揺動部25、および2枚の弾性部26a、26b からなり、シリコンを主体とする半導体の異方性エッチングにより一体成形されている。また第2のプレート22は、例えばガラス板等の電氣的絶縁材料で形成され、第1のプレート21の固定部24に対して静電接合等の手段で接合されている。さらに反射ミラー24の中心には孔23が設けられ、対応する第2のプレート22にはフォトディテクタ27が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極と、を有するガルバノミラーにおいて、前記反射ミラーに孔を設けてなることを特徴とするガルバノミラー。

【請求項2】 前記孔は、前記反射ミラーに照射される光のほぼ中心位置となるように形成されていることを特徴とする請求項1記載のガルバノミラー。

【請求項3】 前記孔は楕円形状に形成されていることを特徴とする請求項1記載のガルバノミラー。

【請求項4】 前記孔の対向位置付近に光検出素子が配置されていることを特徴とする請求項1記載のガルバノミラー。

【請求項5】 反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極と、を有するガルバノミラーにおいて、前記反射ミラーに到達する光の一部を取り込む構造を備えてなることを特徴とするガルバノミラー。

【請求項6】 取り込まれた光が光検出素子に送られてなることを特徴とする請求項5記載のガルバノミラー。

【請求項7】 レーザ光を発生する光源と、前記光源からのレーザ光を反射するガルバノミラーと、前記ガルバノミラーにより反射したレーザ光を受け、光ディスクに焦点を形成する対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクの径方向および厚み方向に駆動する駆動手段と、前記光ディスクからの反射光を処理して前記駆動手段への駆動信号および前記光ディスクからの再生信号を生成する信号処理手段と、を有する光ディスク装置において、前記ガルバノミラーは、反射ミラーを備えた揺動体と、前記揺動体を揺動可能に支持する支持部材と、前記支持部材を挟んで対向配置される帯電可能な電極と、を具備してなるとともに、前記反射ミラーに孔を設けて前記レーザ光を取り込み、前記信号処理手段の補正信号を生成することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】 前記孔は、前記反射ミラーに照射される光のほぼ中心位置となるように形成されていることを特徴とする請求項7記載の光ディスク装置。

【請求項9】 前記孔は楕円形状に形成されていることを

特徴とする請求項7記載の光ディスク装置。

【請求項10】 前記孔の対向位置付近に光検出素子が配置されていることを特徴とする請求項7記載の光ディスク装置。

【請求項11】 レーザ光を発生する光源と、前記光源からのレーザ光を反射するガルバノミラーと、前記ガルバノミラーにより反射したレーザ光を受け、光ディスクに焦点を形成する対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクの径方向および厚み方向に駆動する駆動手段と、前記光ディスクからの反射光を処理して前記駆動手段への駆動信号および前記光ディスクからの再生信号を生成する信号処理手段と、を有する光ディスク装置において、前記ガルバノミラーは、反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極とを有し、前記反射ミラーに到達する光の一部を取り込み、前記信号処理手段の補正信号の生成に利用することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】 取り込まれた光が光検出素子に送られてなることを特徴とする請求項11記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザ光を所定の方向に反射するためのガルバノミラー、およびこのガルバノミラーを搭載し、対物レンズへの入射光の向きを変化させながら光ディスクへの情報の記録再生を行う光ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 周知のとおり、コンパクトディスク（CD）やレーザディスク（LD）に代表されるように、レーザ光を用いて情報の再生を行う光ディスク装置が広く普及している。また最近では、光ディスク装置はコンピュータの記憶装置として利用されるようになっている。

【0003】 また、併せてデータの高速記録再生が可能となるように、光学系を搭載する光学ヘッドの高速移動が要求されるようになった。このような光学ヘッドの高速移動の要求に対し、光学ヘッドの質量をできるだけ小さくして素早いシークを実現する方式が提案されている。このような方式として、半導体レーザ（光源）やフォトディテクタ（検出器）などを光学ヘッドに搭載せず、光ディスクに焦点を形成する対物レンズのみを光学ヘッドに搭載して移動させる分離光学方式が採用されている。

【0004】 以下、分離光学方式の一例を図10を参照し

て説明する。半導体レーザ111 やフォトディテクタ112 などの固定光学系113 は、図示しないベースなどに固定されている。半導体レーザ111 から照射されたレーザ光1 は、同じく固定配置されたガルバノミラー114 を介して光学ヘッド115 内に搭載された対物レンズ116 に与えられている。対物レンズ116 は光ディスクD 上のビットに焦点を形成し、その反射光を再び逆の経路でフォトディテクタ112 に導く。光学ヘッド115 は図示しない駆動手段によってトラッキング方向X およびフォーカシング方向Y にそれぞれ駆動される。

【0005】このような方式によれば、光学ヘッド115 をトラッキング方向X へ駆動する際に発生する微小な光路の傾き（対物レンズ116 へのレーザ光の入射角度の変化）を、固定配置されたガルバノミラー114 の揺動角度の制御によって補正することができる。そのため対物レンズ116 自体を傾ける手段などを光学ヘッド115 に搭載する必要がなくなり、光学ヘッド115 全体の質量を低減することができ、素早いシークを実現している。

【0006】このようにして利用される従来のガルバノミラー114 は、具体的には図11乃至図13に示す構造となっている。ここで、図11はガルバノミラー114 の平面図、図12は図11中のA-A線断面図、図13は図11中のB-B線断面図である。

【0007】ガルバノミラー114 は、レーザ光を反射するための反射ミラー117 と、この反射ミラー117 を固定した揺動体118 と、この揺動体118 を固定部119 に対して支持する2枚の支持体120a、120b とを備えている。固定部119 は、ヨーク121 と磁石122 とから構成されており、揺動体118 の側面に固定されたコイル123 に対して磁界を作用させることにより、反射ミラー117 を支持体120a、120b の軸回りに揺動させることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ガルバノミラー114 の反射ミラー117 表面は、温度変化や経年変化によって徐々に傾いてしまう危険性がある。このような傾きが発生すると、ガルバノミラー114 からの反射光を正確に対物レンズ116 へ導くことが困難となってしまうため、トラッキングオフセットの要因となり、正確なトラッキング動作を阻害してしまう危険性がある。また、この傾きの影響は、ガルバノミラー114 から対物レンズ116 までの距離に応じて変化するため、ガルバノミラー114 の揺動角度の補正を光学ヘッド115 の現在位置によってさらに補正するといった複雑な制御が必要となってしまう。

【0009】したがって、ガルバノミラー114 のみ光学ヘッド115 に搭載し、ガルバノミラー114 と対物レンズ116 との距離を一定に保った状態の固定光学方式が望まれている。

【0010】ところが、上述のとおり、従来のガルバノミラー114 はヨーク121、磁石122、コイル123 などを

備えているため質量が大きく、光学ヘッド115 に搭載すると光学ヘッド115 の高速シークが阻害されてしまい実質的には不可能であった。そこで本発明は、軽量・小形の構成のガルバノミラー、および高速シークが可能な光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明では、反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極とを有するガルバノミラーにおいて、前記反射ミラーに孔を設けてなるガルバノミラーとした。

【0012】ここで、前記孔は、前記反射ミラーに照射される光のほぼ中心位置となるように形成されていることが好ましい。また、前記孔は楕円形状に形成されていることが好ましい。また、前記孔の対向位置付近に光検出素子を配置することができる。

【0013】また、反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極とを有するガルバノミラーにおいて、前記反射ミラーに到達する光の一部を取り込む構造を備えてなるガルバノミラーとした。

【0014】なお、取り込まれた光が光検出素子に送られるように構成することができる。さらに、レーザ光を発生する光源と、前記光源からのレーザ光を反射するガルバノミラーと、前記ガルバノミラーにより反射したレーザ光を受け、光ディスクに焦点を形成する対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクの径方向および厚み方向に駆動する駆動手段と、前記光ディスクからの反射光を処理して前記駆動手段への駆動信号および前記光ディスクからの再生信号を生成する信号処理手段とを有する光ディスク装置において、前記ガルバノミラーは、反射ミラーを備えた揺動体と、前記揺動体を揺動可能に支持する支持部材と、前記支持部材を挟んで対向配置される帯電可能な電極とを具備してなるとともに、前記反射ミラーに孔を設けて前記レーザ光を取り込み、前記信号処理手段の補正信号を生成する光ディスク装置とした。

【0015】なお、前記孔は、前記反射ミラーに照射される光のほぼ中心位置となるように形成されていることが好ましい。また、前記孔は楕円形状に形成されていることが好ましい。また、前記孔の対向位置付近に光検出素子を配置することができる。

【0016】また、レーザ光を発生する光源と、前記光源からのレーザ光を反射するガルバノミラーと、前記ガルバノミラーにより反射したレーザ光を受け、光ディス

クに焦点を形成する対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクの径方向および厚み方向に駆動する駆動手段と、前記光ディスクからの反射光を処理して前記駆動手段への駆動信号および前記光ディスクからの再生信号を生成する信号処理手段とを有する光ディスク装置において、前記ガルバノミラーは、反射ミラーを備えた揺動体と、一端が前記揺動体に接続され、前記揺動体を揺動可能に吊設支持する支持部材と、前記支持部材の他端が接続されるとともに前記揺動体と対向配置される固定部と、前記揺動体を静電力で駆動するための電極とを有し、前記反射ミラーに到達する光の一部を取り込み、前記信号処理手段の補正信号の生成に利用する光ディスク装置とした。

【0017】なお、取り込まれた光が光検出素子に送られるように構成することができる。以上のような本発明によれば、ヨーク、磁石、コイルなど質量の大きい要素を含むことなく、軽量・小形な構成のガルバノミラー、および高速シークが可能な光ディスク装置が実現する。

【0018】また本発明では、対物レンズに向かうレーザ光は、その径の中心部分が孔内を通過するため、周辺部分のみが到達することになる。そのため、いわゆる「アボタイズ効果」によってディスク面に集束されるレーザ光のスポット径を小さくすることができ、記録情報の高密度化を図ることが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。まず、図1から図4を用いて本発明のガルバノミラーを搭載した光ディスク装置について説明する。ここで、図1は光ディスク装置の内部構造を示す断面図、図2は光学ヘッドを含む駆動系の平面図、図3は光学ヘッドの断面図、図4は光学ユニットの断面図である。

【0020】情報の記録再生に供されるディスク1（光ディスク、光磁気ディスクなど）は、図示しないベースに固定されたスピンドルモータ2に対してマグネットチャック等のチャッキング手段により保持されており、記録再生時にはこのスピンドルモータ2によって安定に回転駆動される。

【0021】ディスク1に照射するためのレーザ光を生成する半導体レーザ3は、フォトディテクタ4とHOE（Hologramic Optical Element）素子5などと共に光学ユニット6を構成しており、この光学ユニット6は光学ヘッド7の下部に固定されている。なお、光学ユニット6の下部には放熱性を高める目的で複数の凹凸が形成されている。

【0022】半導体レーザ3より発せられたレーザ光は、ガラス面に形成されたHOE素子5を通過し、HOE素子5の反対面に固定されたプリズム8で90°向きを変え、ガルバノミラー9（詳細は後述する）で再び90°向きを変え、光学ヘッド7の上部に配置された対物レンズ

10に導かれる。そして、この対物レンズ10よりディスク1の記録トラック上にレーザ光を集光させ焦点を形成する。

【0023】またディスク1からの反射光は、対物レンズ10に戻り、ガルバノミラー9、プリズム8を経由し、HOE素子5で向きを変えてフォトディテクタ4に戻される。フォトディテクタ4に取り込まれた反射光から、記録情報信号、フォーカスオフセット信号、トラックオフセット信号等が生成される。そして、フォーカスオフセット信号を用いることにより対物レンズ10のフォーカス方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようにフォーカスコイル11に電流を流す制御動作を行う。また、トラックオフセット信号を用いることにより対物レンズ10のトラック方向の位置ズレが検出され、この位置ズレを補正するようにリニアモータコイル12とガルバノミラー9に電圧を加えて制御動作を行う。

【0024】対物レンズ10は、プラスチックマグネットで形成された対物レンズホルダ13に保持されている。また平行板バネ14の一端が対物レンズホルダ13に固定され、平行板バネ14の他端は光学ヘッド7に固定されることにより、対物レンズ10はその光軸方向に移動可能に支持されている。プラスチックマグネットからなる対物レンズホルダ13と、光学ヘッド7に巻装固定されたフォーカスコイル11に流れる電流との間に電磁作用が作用し、対物レンズ10にフォーカス駆動力を発生させる。

【0025】リニアモータコイル12は筒状に形成されており、光学ヘッド7の両側面に各1個が固定されている。光学ヘッド7のリニアモータコイル12を挟んで両側には、計4個の滑り軸受15が形成されており、ディスク1の径方向に延設された2本のガイドシャフト16とそれぞれ係合している。これにより光学ヘッド7はディスク1の半径方向に移動できるように支持されている。

【0026】ガイドシャフト16は磁性体で形成されており、磁気回路のヨークとしての役割も果たしている。そして、ガイドシャフト16の両端にはコ字形のバックヨーク17が固定されている。また磁気ギャップを挟んでリニアモータコイル12と対向する位置にはラジアル磁石18が配置され、バックヨーク17に固定されている。これらガイドシャフト16、バックヨーク17、ラジアル磁石18がラジアル磁気回路19を形成しており、リニアモータコイル12に磁界を作用させ、リニアモータコイル12に流れる電流との電磁作用により、光学ヘッド7にディスク1の半径方向への駆動力を発生させている。

【0027】図5は、前述のトラックオフセット信号の処理手順を示すブロック図である。まず、トラックオフセット信号は第1のフィルタ41および第2のフィルタ42にそれぞれ入力される。ここで第1のフィルタ41は一種のローパスフィルタが採用されている。したがって、第1のフィルタ41を通過する信号は低周波数領域の信号となり、リニアモータドライバ43およびリニアモータコイ

ル12のための信号として利用される。また、第2のフィリタ42を通過する信号は高周波数領域の信号となり、ガルバノミラーユニットドライバ44およびガルバノミラー9のための信号として利用される。このように処理された信号は、リニアモータコイル12を付勢して光学ヘッド7の駆動信号として、またガルバノミラー9の揺動角度の制御信号として、それぞれ利用される。このようにしてディスク1の記録トラック上に情報が記録され、またディスク1の記録トラック上から情報が読み取られる。

【0028】続いて図6乃至図8を参照してガルバノミラー9の具体的な構造を説明する。図6はガルバノミラーの第1実施例を示す分解斜視図、図7はその断面図、図8は第2のプレートの平面図である。

【0029】ガルバノミラー9は図5に示されるように、第1のプレート21と第2のプレート22が積層された構造をなしている。第1のプレート21は、口字形をなす中空構造を有している。この中空部には、半導体レーザ3からのレーザ光を反射するための反射ミラー24と、この反射ミラー24を表面に形成してなる揺動体25と、この揺動体25を第1のプレート21に接続する2枚の弾性体(支持部材)26とが配置されている。

【0030】また、反射ミラー24の中心位置には楕円形状の孔23が設けられている。この場合の楕円形状は、図6中の右下から左上に向かう軸にその短半径がくるように設定される。揺動体25はレーザ光の光軸に対して傾いた状態(ここでは45°)で固定されているため、光軸方向から孔23を見た場合にちょうど真円に近い状態となっている。

【0031】ここで、反射ミラー24と揺動体25を合計した可動部分の質量の重心は、ちょうど2枚の弾性体26を結ぶ線上の中間付近、すなわち孔23が形成された位置となるように構成されている。

【0032】そして、これら反射ミラー24、揺動体25、弾性体26は、シリコンを主体とする半導体の異方性エッチングにより一体的に形成されており、反射ミラー24の部分は半導体の鏡面加工により揺動体25上に直接的に製作されている。

【0033】なお、反射ミラー24は、揺動体25に対して2~3 $\mu$ m突出して形成されている。また、弾性体26は、揺動体25と第1のプレート21とを電氣的に絶縁する材料で形成されている。

【0034】第2のプレート22は、第1のプレート21に対して拡散接合や陽極酸化接合等の手段によって接合されている。第2のプレート22はガラス系の部材で形成されており、第1のプレート21に対して電氣的に絶縁されている。

【0035】また、第1のプレート21および揺動体25と第2のプレート22とは、熱膨張係数のほぼ同じ材料で形成されており、これによって温度変化が揺動体25に与える熱歪みの影響を極力防止できるようにしてある。すな

わち第2のプレート22としては、第1のプレート21とほぼ同じ熱膨張係数を持ったガラス系の部材が選択される。

【0036】また、第2のプレート22は、その中心部に第2のフォトディテクタ(光検出素子)27が固定されている。第2のフォトディテクタ27は、第1のプレート22に設けられた孔23を通過するレーザ光を受光することができる位置に配置されている。

【0037】一方、第2のプレート22の揺動体25と対向する部位には、2枚の弾性体26を結ぶ線(第1のプレート21の中心線)に対して対称な関係に、計2枚の電極28、29が設けられている。これらの電極28、29は第2のプレート22に対して蒸着やスパッタなどの手段により形成されている。なお、電極28、29は透明電極で構成されていてもよい。

【0038】以上のように構成されたガルバノミラー9の駆動方法について説明する。まず、半導体で形成された揺動体25を+極に帯電させ、また電極29を一極に、電極28を+極に帯電させる。すると、揺動体25と電極29とが静電力によって引きつけ合い、2枚の弾性体26がねじれ変形することにより揺動体25が回転する。同様に、揺動体25を一極に帯電させ、また電極29を+極に、電極28を一極に帯電させる。すると2枚の弾性体26がねじれ変形することにより揺動体25が今度は逆方向に回転する。

【0039】なお、上述の例では、揺動体25を+に帯電させ、第1の電極28および第2の電極29を-に帯電させる場合を説明したが、例えば揺動体25を-に帯電させ、第1の電極28および第2の電極29を+に帯電させても同様の効果が得られる。さらに、揺動体25をグラウンドに接続して電位ゼロの状態に設定した場合には、電極28、29は共に+に帯電させるか、あるいは共に-に帯電させても同様の効果が得られる。

【0040】ここで、揺動体25と電極28、29の間の静電容量を測定することにより、揺動体25と第2プレート22とのギャップ長を検出することができ、これによって揺動体25の回転(揺動)角度を正確に検出することができる。そして、その検出値を用いてトラッキングオフセットを電氣的に補正することにより、ガルバノミラー特有の回転角度の制約をほとんどなくすることができ、安定かつ精度の高いトラッキング制御を行うことができる。

【0041】また、静電容量の変化から測定された揺動体25と第2のプレート22とのギャップ長の変化を用いて、温度上昇や経時変化による反射ミラー24面の傾きを補正することもできる。

【0042】このような構成を採用した本発明のガルバノミラー9によれば、ヨーク、磁石、コイルなど質量の大きい要素を具備していないために従来よりも大幅に軽量化が図られている。そのため、光学ヘッド7にガルバノミラー9を搭載しても光学ヘッド7は軽量・小形を維

持することができ、光学ヘッド7の高速シークが可能となる。

【0043】また、静電力を利用して駆動力を発生する構成であるため、消費電力を少なくすることができ、光学ヘッド7に搭載される光学ユニット6や対物レンズ10などに与える熱的悪影響を極力回避することができる。

【0044】さらに、本発明では、半導体レーザ3から対物レンズ10に向かうレーザ光は、その径の中心部分が孔23内を通過するため、周辺部分のみが到達することになる。そのため、いわゆる「アボタイズ効果」によってディスク1面に集束されるレーザ光のスポット径を小さくすることができ、記録情報の高密度化を図ることが可能となる。

【0045】また、揺動体25の反射ミラー24面に設けられた孔23を通過するレーザ光を、第2のフォトディテクタ27に取り込むことができる構造を採用している。第2のフォトディテクタ27に取り込まれるレーザ光は、半導体レーザ3から出射されて対物レンズ10を通過し、ディスク1の記録層に達する光の量に厳密に比例したものである。そのため、このレーザ光の信号出力を補正信号として利用し、図示しないレーザ駆動回路（フロントAPC）にフィードバックすることにより、記録・再生動作の安定化を図ることができる。すなわち、レーザ光はその戻り光の影響で出力レベルが変動してしまい、その変動がノイズ発生の原因となるが、レーザ光の出力そのものをレーザ駆動回路（フロントAPC）に戻すようなフィードバック回路を構成しておくことにより、安定した出力を得ることができるようになり、ノイズを確実に低減することができる。

【0046】また、揺動体25の回転軸上、すなわち2枚の弾性体26を結ぶ線上に揺動体25の重心が配置され、これら弾性体26のねじれ変形により回転（揺動）が実現しているため、外乱加速度が作用しても回転変形に影響を及ぼすことがない。

【0047】さらに、対物レンズ10を駆動するために用いられているコイルや磁石といった電磁駆動要素に対して、電磁力を全く必要としない静電駆動要素からなるガルバノミラーを用いている。すなわち、電磁力と静電力とを用いることにより、互いの駆動力が干渉し合うなどといった不具合をほぼ完全に防止することができる。そのため、ガルバノミラー9を光学ヘッド7へ搭載することによる悪影響が排除できるとともに、ガルバノミラー9と対物レンズ10とを極めて近接した位置（例えば図1に示すように対物レンズの真下など）に配置することも容易となり、装置設計の自由度が大幅に改善される。そして、ガルバノミラーを揺動し傾けることによる光軸中心の対物レンズ位置での移動を抑制することが可能となり、結果としてトラッキングおよびフォーカス制御信号に発生するオフセットを小さくすることができ、スポット位置をより高精度に定めることが可能となる。

【0048】また、従来はガルバノミラーと揺動体との接合、およびコイルと揺動体との接合が接着剤などで行われていたが、本発明では接着剤などの介在物が一切用いられていない。そのため、コイルや磁石などで発生するトルクが接着層を介して伝達されることがなく、振周波数を極めて高く設定することが可能となる。つまり、接着部分の剛性不足によってガルバノミラーの駆動周波数特性が劣化すること（例えば20kHz付近に共振点を持ち、高域までサーボをかけることができなくなってしまうというような不都合）がないため、高周波帯域まで制御動作を行うことが極めて容易となり、精度の高い位置決め動作が可能になる。

【0049】また、揺動体25の回転軸と弾性体26の長手方向とがほぼ一致しており、しかも揺動部25（可動部分）の質量の重心がちょうど2枚の弾性部26を結ぶ線の中間付近となるように構成されている。そのため、装置に外乱加速度が作用したとしても、揺動体25の回転動作に影響を及ぼすことがない。

【0050】なお、上述した実施例においては、第2のプレート22はガラス板等の電氣的絶縁材料で形成されているが、例えばシリコンを主体とする半導体の表面に酸化膜による絶縁層を設けたものを用いてもよい。このような構成であっても同様な効果が得られる。

【0051】続いて図9を参照して本発明の第2の実施例を説明する。なお、以下の各実施例においては、前述の実施例と同一構成要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0052】本実施例では、揺動体25の裏側、すなわち反射ミラー24とは反対の面に凹部30が設けられている。この凹部30は、孔23よりも大きな面積に孔設されており、孔23に連続して設けられている。

【0053】このような凹部30を設けることにより、揺動体25が回転している状態であっても、孔23を通過して第2のフォトディテクタ27に到達するレーザ光の光量が大きく変化することがなくなる。つまり、レーザ光が孔23の側面に照射されて第2のフォトディテクタ27に到達しないといった不具合を防止することができる。そのため、上述したフィードバック回路を構成した場合にレーザ光の光量制御が極めて安定化する。

【0054】また、揺動体25の質量が低下するため、ガルバノミラー9に衝撃が加わった場合に弾性体26に作用する応力が低減され、耐衝撃性を向上させることができるといった実用上多大な効果を期待することができる。なお、本発明は上述した各実施例および変形例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できることは言うまでもない。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、軽量・小形な構成のガルバノミラー、および高速シークが可能な光ディスク装置が実現する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスク装置の内部構造を示す断面図。

【図2】光学ヘッドを含む駆動系の平面図。

【図3】光学ヘッドを含む駆動系の平面図。

【図4】光学ユニットの断面図。

【図5】トラックオフセット信号の処理手順を示すブロック図。

【図6】ガルバノミラーの第1実施例を示す分解斜視図。

【図7】ガルバノミラーの断面図。

【図8】第2のプレートの平面図。

【図9】ガルバノミラーの第2実施例を示す断面図。

【図10】従来の分離光学方式の一例を示す構成図。

【図11】従来のガルバノミラーを示す平面図。

【図12】図11中のA-A線断面図。

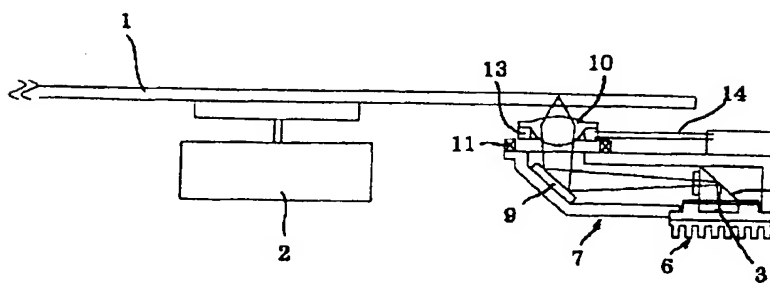
【図13】図11中のB-B線断面図。

## 【符号の説明】

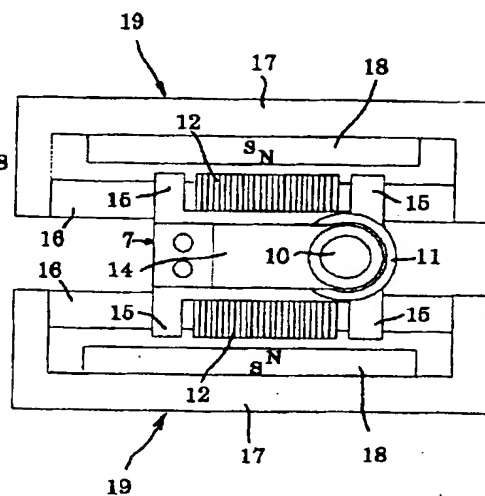
- 1…ディスク
- 2…スピンドルモータ
- 3…半導体レーザ
- 4…フォトディテクタ
- 5…HOE素子
- 6…光学ユニット
- 7…光学ヘッド

- 8…プリズム
- 9…ガルバノミラー
- 10…対物レンズ
- 11…フォーカスコイル
- 12…リニアモータコイル
- 13…対物レンズホルダ
- 14…平行板バネ
- 15…滑り軸受
- 16…ガイドシャフト
- 17…バックヨーク
- 18…ラジアル磁石
- 19…ラジアル磁気回
- 21…第1のプレート
- 22…第2のプレート
- 23…孔
- 24…反射ミラー
- 25…揺動体
- 26…弾性体（支持部材）
- 27…第2のフォトディテクタ（光検出素子）
- 28, 29…電極
- 30…凹部
- 41…第1のフィルタ
- 42…第2のフィルタ
- 43…リニアモータドライバ
- 44…ガルバノミラーユニット

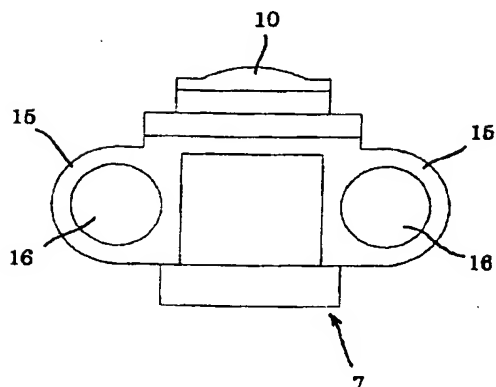
【図1】



【図2】

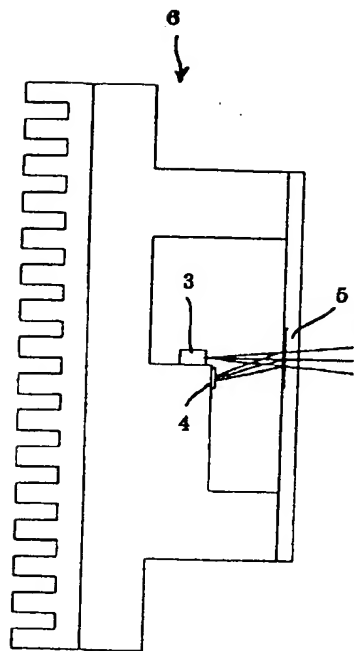


【図3】

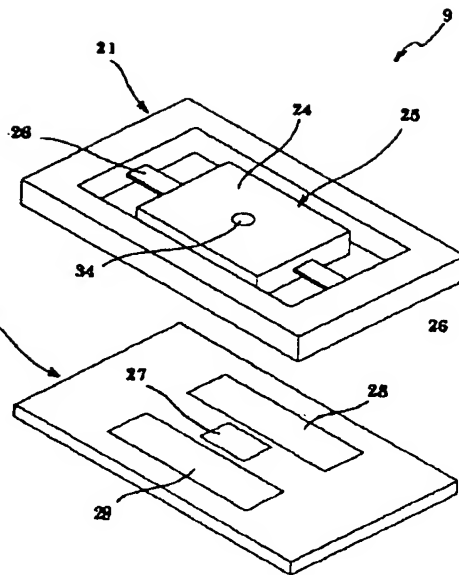




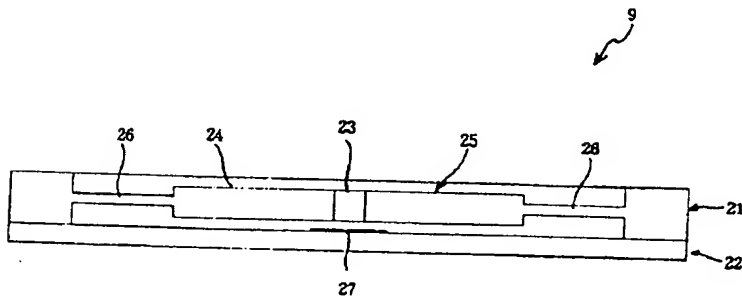
【図 4】



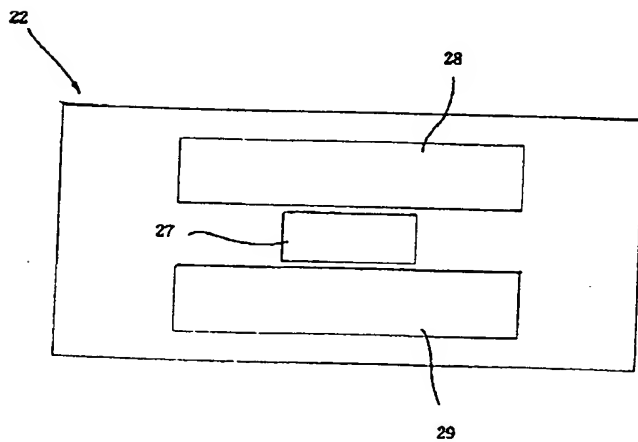
【図 6】



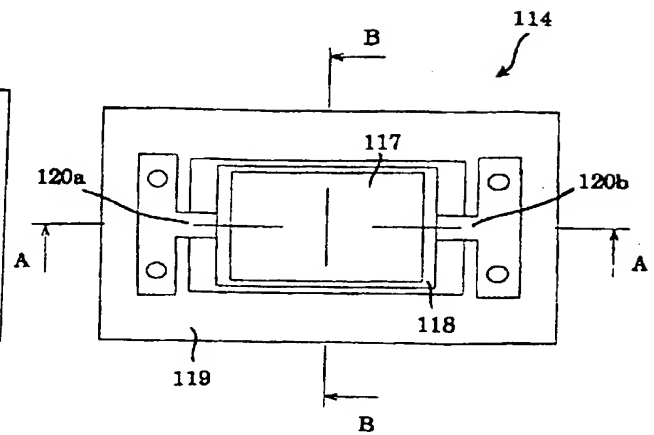
【図 7】



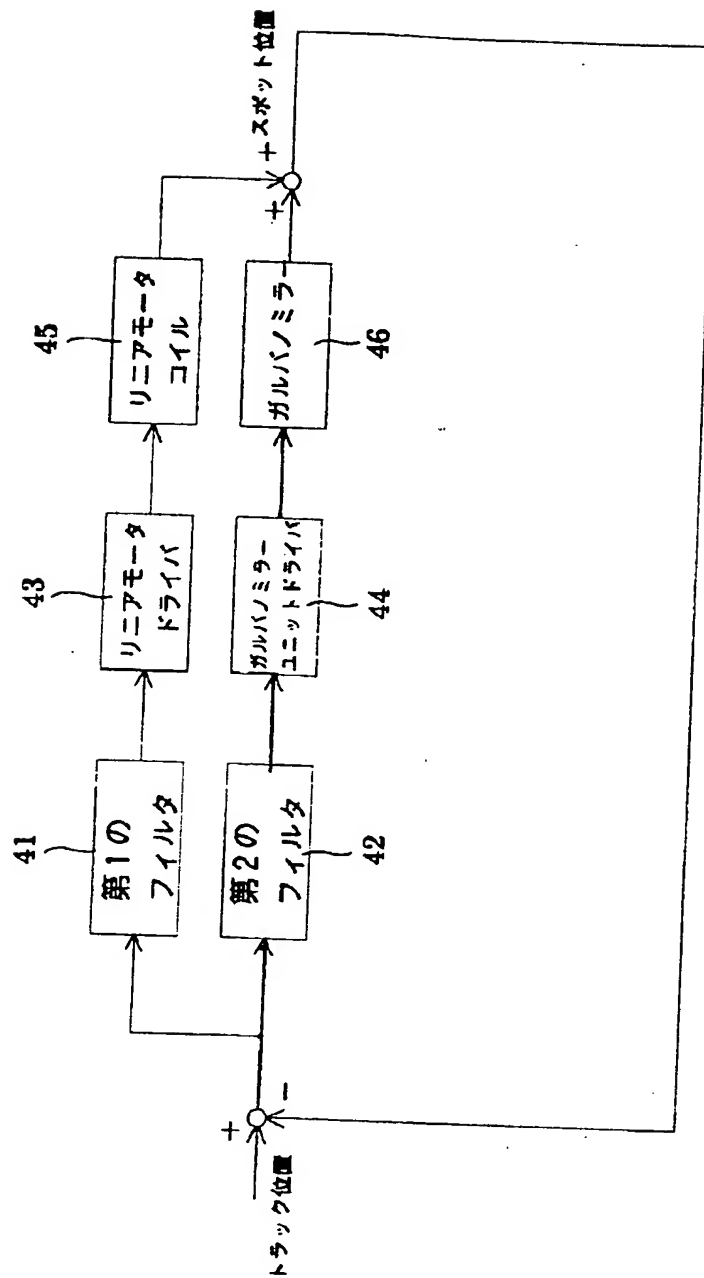
【図 8】



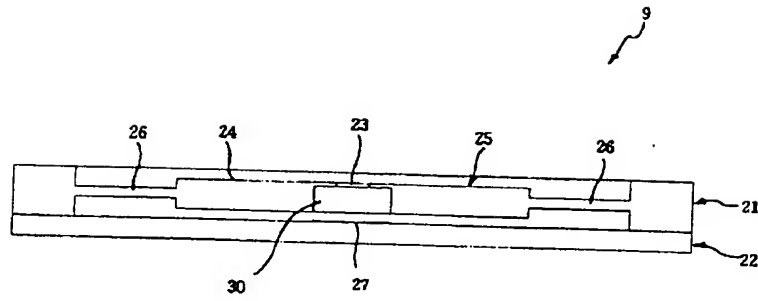
【図 11】



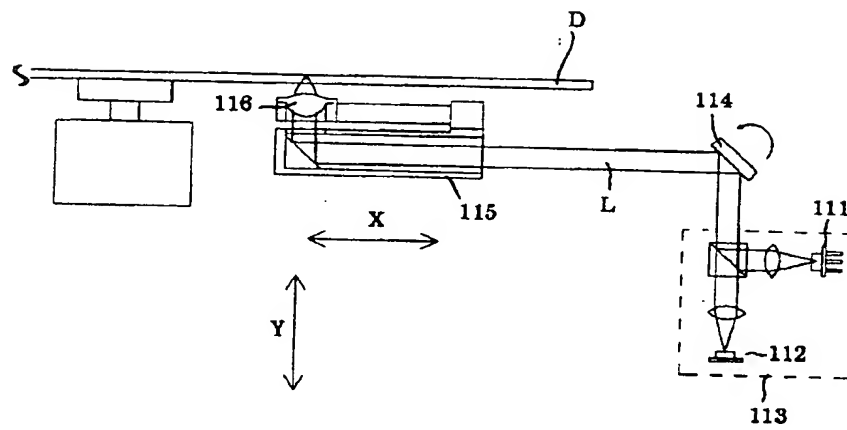
【図5】



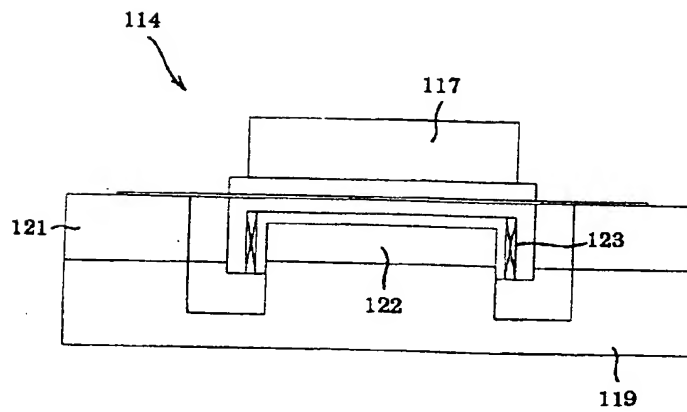
【図 9】



【図 10】



【図 12】



【図 1 3】

